Wandlungen in den Anschauungen über die Indikation und Ergebnisse der primären und sekundären Resektionen bei Gelenkschuß-verletzungen im 19. und 20. Jahrhundert.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Otto Gerhard Baumgärtel

aus Augsburg.

Tag der Promotion:

15. 4. 41

Mages & Müller, München.

Wandlungen in den Anschauungen über die Indikation und Ergebnisse der primären und sekundären Resektionen bei Gelenkschuß-verletzungen im 19. und 20. Jahrhundert.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Otto Gerhard Baumgärtel

aus Augsburg.

Tag der Promotion:

15. 4. 41

Mages & Müller, München.

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Generaloberstabsarzt a. d. Prof. Dr. C. Franz

Korreferent: Prof. Dr. E. Gohrbandt, Robert-Koch-Krankenhaus Berlin.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern gewidmet.

Übersicht

Seite

Gelenkresektionen am Ende des 18. Jahrhunderts und in den Kriegen bis 1815 7
Resektionen von 1815 bis zum Krieg im Kaukasus 1847 8
Der deutsch-dänische Krieg 1848, 49, 50—51 9
Der Krimkrieg 10
Der Krieg in Italien 1859 11
Der Nordamerikanische Bürgerkrieg 1861—65 11
Der deutsch-dänische Krieg 1864 12
Der deutsch-österreichische Krieg 1866 13
Der deutsch-französische Krieg 1870/71 14
Die Behandlung der Gelenkschußwunden bis zum Weltkrieg . . . 16
Der Weltkrieg 1914—18 18

Allgemeines 18
Ueber Häufigkeit und Mortalität der Gelenkschußwunden . . . 18
Die Formen der Gelenkschußwunden 19
Die Behandlung der Gelenkschußwunden 20
Prognose und Resultate der Gelenkresektionen 25
Ueber die Resektionen an den einzelnen Gelenken 26
Schultergelenk 26
Ellenbogengelenk 28
Handgelenk 29
Hüftgelenk 30
Kniegelenk 31
Fußgelenk 32
Die Frage der Resektionen in der heutigen Zeit 33
Schrifttum 36

Gelenkresektionen am Ende des 18. Jahrhunderts und in den Kriegen bis 1815

Die alten Kriegschirurgen haben bei Gelenkschußverletzungen die Blutung nicht beherrscht. Deshalb haben sie hauptsächlich konservativ behandelt. Als Ambroise Paré aber die Unterbindung der Gefäße wieder entdeckt hatte, ist in steigendem Maße amputiert worden, so daß zuletzt die konservative Behandlung fast vollkommen aufgegeben worden war. Bilguer hat erst die konservative Wundversorgung wieder eingeführt. Er entfernte aus der Wunde Fremdkörper und Knochensplitter, nachdem er Kapsel und Bänder gespalten hatte, um den Wundsekreten freien Abfluß zu verschaffen. Er hat Operationen ausgeführt, ganz ähnlich den Resektionen, aber methodische Gelenkresektionen sind erst ganz zu Schluß des 18. Jahrhunderts in die Chirurgie eingeführt worden, als die Kriege Frankreichs auch hier manche Neuerungen brachten. Percy, der Generalinspektor des Gesundheitsdienstes der Armee, hat das Verdienst, die Resektionen des Schulter- und Ellenbogengelenkes nach Schußverletzungen eingeführt zu haben. Sein Vorgänger Sabatier ebenso wie Moreau d. Vater hatten bereits einige Resektionen im Schultergelenk bei chronischen Erkrankungen erfolgreich versucht, aber über die Indikation der Resektionen bei Schußwunden sprachen sie sich noch nicht aus.

Als Percy Chefchirurg der Moselarmee war, hat er sich energisch eingesetzt für die konservative Chirurgie und gegen die Amputationssucht. Er sagte, man solle in Fällen, wo eine Kugel den Oberarmkopf verletzt habe, nicht wie gewohnt exartikulieren, sondern durch Incisionen das Gelenk freilegen und resezieren. Er stellte 1795 in Paris 9 Soldaten vor, die er im Schultergelenk reseziert hatte. Der Arm war in diesen Fällen im Schultergelenk steif, aber sonst funktionsfähig. Im Ellenbogengelenk führte Görcke in Deutschland die erste Resektion bei Schußverletzung aus; gleich nach ihm hat Percy mehrere Ellenbogengelenkresektionen durchgeführt.

Larrey, der größte Feldarzt der französischen Armee, behandelte ebenfalls sehr konservativ. Er dilatierte die Wunde, räumte die Gelenkhöhle aus und fixierte das Gelenk in einer zweckmäßigen Lage in einem Eiweiß-Contentivverband, den er 21 Tage liegen ließ. Bei Eiterungen machte er Incisionen und legte einen Kompressionsverband an. Im Schulter- und Ellenbogengelenk resezierte er primär bei schweren Verletzungen. In den Fällen mit Heilung war das Resultat meistens eine

Ankylose, die er aber von Anfang an erreichen wollte. Moreau der Sohn und der Militärarzt Briot handelten nach den gleichen Gesichtspunkten wie Larrey.

In der englischen Armee wurden Resektionen nicht ausgeführt. Guthrie und Hennen hoben die Bedenklichkeit und verhältnismäßige Seltenheit der Fälle, wo sie angebracht ist, hervor und hielten sie wegen dem zweifelhaften Nutzen nicht für empfehlenswert. John Thomson (Professor in Edinburgh) sprach sich 1816 offen gegen die Ausführbarkeit und Zulässigkeit der Resektionen des Ellenbogen- und Schultergelenkes im Kriege aus, da die Exartikulation und Amputation bessere Erfolge hätten. In schweren Fällen soll amputiert werden, in leichten konservativ verfahren werden. Der einzige Engländer, der für Resektionen eintrat, war Charles Bell.

In Deutschland wurden wegen Schußverletzung nur vereinzelt Resektionen ausgeführt. Der Oberstabswundarzt Wedemeyer in Hannover gibt als Indikation für die Ellenbogen- und Schultergelenkresektion an:

1. Wenn durch eine Musketenkugel oder eine andere von außen einwirkende Gewalt ein oder mehrere Gelenkköpfe zerschmettert sind, ohne anderweitige beträchtliche Splitterung des Knochens nach seinem Körper hin, ohne Verletzung der Hauptarterien und Nerven, und ohne beträchtliche Zerstörung der weichen Teile. Denn bei dem gleichzeitigen Vorhandensein dieser letzteren Komplikationen wird allemal die Amputation unumgänglich notwendig.

2. Wenn unter ähnlichen Bedingungen eine Musketenkugel im schwammigen Teile des Gelenkkopfes stecken geblieben ist; Fälle, welche in der Militärpraxis nach großen Gefechten sehr häufig vorkommen.

In Amerika wurde nach ähnlichen konservativen Grundsätzen verfahren.

Auf die Möglichkeit einer Resektion im Hüftgelenk wurde von Briot aufmerksam gemacht, aber noch keine durchgeführt, ebensowenig wie in den anderen großen Gelenken des Körpers.

Resektionen von 1815 bis zum Krieg im Kaukasus 1847.

In dieser Zeit kommen die Hüftgelenkresektionen auf. Die erste im Kriege führte F. W. Oppenheim im russisch-türkischen Krieg (1828/29) aus. Es war eine primäre und der Fall endete letal, aber Oppenheim versuchte sie später noch einige Male, empfiehlt sie und wünscht, daß man darin Erfahrungen sammle.

In Frankreich war L. Baudens erfolgreich in der Behandlung von Schultergelenkschüssen. Er berichtet von 26 Fällen aus den Kriegen

in Algerien (1830—57). Primär resezierte er 11mal mit einem letalen Ausgang, sekundär 3mal mit Heilung und 12mal behandelte er expektativ mit 8 Gestorbenen. Daraus folgerte er für die Indikation: 1. Es soll bei jeder den Oberarmkopf treffenden Schußverletzung die Resektion ausgeführt werden; 2. es soll immer eine primäre Resektion ausgeführt werden, da diese die größten Heilungsaussichten hat.

Im übrigen Frankreich waren die Lehren Percy's und Larrey's in Vergessenheit geraten. Nur ganz selten wurde expektativ behandelt, sonst immer amputiert. Bezeichnend ist der Ausspruch Dupuytren's: „Durch Unterlassung der Amputation verliert man mehr Individuen als man Glieder rettet".

Aus dem Krieg im Kaukasus sind von Pirogoff 8 Resektionen bekannt, 4 in der Schulter und 4 im Ellenbogen mit 3 Gestorbenen. Er schrieb, wenn eine Gelenkschußverletzung in seine Behandlung kommen sollte, so würde er neben Incisionen sofort eine Resektion durchführen. Die Wahrscheinlichkeit des Erfolges würde dadurch eher vermehrt als vermindert.

Der deutsch-dänische Krieg 1848, 49, 50—51

Zu dieser Zeit wurden zum ersten Male feste anatomische Grundsätze für die Durchführung der Resektionen aufgestellt. Unter dem Einfluß von Langenbeck, Stromeyer und Esmarch wurde viel reseziert, von Langenbeck meist sekundär, von Stromeyer primär und sekundär. Ein großer Fortschritt bestand darin, daß man die Indikation nicht beschränkte auf die Fälle von Zerschmetterung der Gelenkenden, sondern entfernte auch noch Teile der Diaphyse, falls sie zerschmettert war. Esmarch schrieb 1851: „Das Vorurteil älterer Militärärzte, welche die Gelenkresektionen im Krieg für selten anwendbar hielten, kann in Zukunft nicht mehr in Betracht kommen, nachdem unsere Erfahrungen dargetan haben, daß diese Operationen günstige Resultate gaben unter Umständen, wo Amputationen im allgemeinen sehr unbefriedigende Erfolge hätten."

Nur bei Schußfrakturen im Knie-, Hand- und Fußgelenk wurde gewöhnlich noch amputiert. Zum ersten Male im Felde wurde von Fahle (auf Vorschlag Langenbecks) eine Kniegelenkresektion ausgeführt. Die dänischen Aerzte haben keine Resektionen ausgeführt.

Nachfolgend die Statistik der Resektionen im einzelnen in den drei Feldzügen:

Resektionen:	Schultergel.			Ellenb.-Gel.			Hüftgel.			Kniegel.			Gesamt		
	Gesamt	geheilt	gestorb.	Ges.	geh.	gest.	Ges.	geh.	+	Ges	geh.	+	Ges.	geh.	+
Primär:	6	4	2	10	9	1	—	—	—	—	—	—	16	13	3
Sekundär:	13	8	5	30	25	5	1	—	1	1	—	1	45	33	12
													61	46	15

Esmarch unterschied: bis 24 Stunden nach der Verwundung ausgeführte Resektionen als primäre; die im Stadium der beginnenden Eiterung, also zur Zeit der höchsten Entzündung am 3. und 4. Tage ausgeführten als intermediäre; als sekundär solche, welche nach vollständig eingetretener Eiterung gemacht wurden.

Gurlt unterschied primäre Resektionen am 1. und 2. Tag, intermediäre vom 3.—7. Tag, sekundäre vom 8. Tag bis nach 20 Wochen und Spätresektionen nach dieser Zeit.

Aus den Statistiken von Gurlt und Esmarch ist obige Statistik zusammengestellt. Dabei gilt als primäre Resektion die, die am ersten und zweiten Tag ausgeführt wurde, als sekundäre die, welche nach dieser Zeit ausgeführt wurde. Spätresektionen und solche mit unbekanntem Zeitpunkt sind weggelassen.

Aus obiger Tabelle ist zu entnehmen, daß primäre Resektionen das bessere Ergebnis hatten.

Der Krimkrieg 1853—56.

Von diesem Krieg liegen von Engländern und Franzosen nähere Angaben vor (nach Gurlt):

Resektionen:	Engländer			Franzosen		
	Ges.	Geh.	+	Ges.	Geh.	+
Schultergelenk	17	13	4	42	18	24
Ellbogengelenk	22	17	5	4	—	4
Handgelenk	—	—	—	1	1	—
Hüftgelenk	6	1	5	—	—	—
Kniegelenk	1	—	1	—	—	—
Fußgelenk	1	1	—	—	—	—
Gesamt:	47	32	15	47	19	28

In diesem Krieg ist die erste Handgelenkresektion vorgenommen worden, nach Gurlt von den Franzosen, nach Fischer von Engländern, sowie die erste Fußgelenkresektion von Engländern.

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die Engländer recht gute Ergebnisse hatten, die Franzosen aber ziemlich schlechte.

Ueber den Zeitpunkt der Ausführung der Resektionen ist nach Gurlt bei den Engländern folgendes bekannt:

Resektionen:	Primär			Sekundär		
	Ges.	Geh.	+	Ges.	Geh.	+
Schultergelenk	11	8	3	6	5	1
Ellenbogen	18	14	4	4	3	1
Gesamt:	29	22	7	10	8	2

Nach Fischer haben die Engländer noch ausgeführt:

Primäre Resektionen	3mal im Handgelenk,
	3mal im Fußgelenk,
	5mal im Hüftgelenk.
Sekundärresektionen	1mal im Hüftgelenk.

Das Ergebnis ist nicht bekannt.

Die Engländer behandelten sehr konservativ. Bei Mißerfolg wurde zu jeder Zeit reseziert. An der unteren Extremität zogen sie noch Amputationen vor, versuchten aber zuerst die expektative Behandlung. Die Franzosen nahmen fast nur Schultergelenkresektionen vor. An anderen Gelenken haben sie gleich oder nach Mißerfolg in der konservativen Behandlung amputiert.

In der russischen Armee hat Pirogoff sehr viel reseziert, während die Mehrzahl der übrigen Militärärzte lieber exartikulierten und amputierten. Pirogoff hat aber auch nur Resektionen an der oberen Extremität ausgeführt und anfangs nur Spätresektionen. Er behauptet 500 ausgeführt zu haben und sagt, die Sterblichkeit der am Ellenbogengelenk Resezierten hätte sich zu der der Amputierten lange Zeit verhalten wie 1 : 2. Es waren aber zum großen Teil leichtere Verletzungen. Resektionen im Schultergelenk verliefen viel schlechter, so daß er diese später seltener machte. 1855 führte er in Sebastopol primäre Resektionen des Ellenbogengelenkes aus, die zum großen Teil gut heilten.

Der Krieg in Italien 1859.

Auch in diesem Krieg haben die Franzosen nur im Schultergelenk reseziert, sonst immer amputiert. In der österreichischen Armee resezierte Neudörfer an allen Gelenken und betonte die Wichtigkeit der subperiostal-subcapsulären Technik. Diese Methode wurde vor allem von Langenbeck weiter ausgebaut. Von Sédillot wurde die Ausschabung der Knochen mit scharfem Löffel eingeführt.

Der Nordamerikanische Bürgerkrieg 1861–65.

Hier kam zum ersten Mal in großem Maßstab die konservativ-expektative Methode und die primäre Resektion in Anwendung. Otis hat die Statistiken der Unionarmee aufgestellt. Er bezeichnet darin als primäre Resektionen solche, die vor dem Auftreten entzündlicher Erscheinungen gemacht wurden, bis spätestens 72 Stunden; als intermediäre die, die während des entzündlichen Stadiums gemacht wurden, also auch solche nach Monaten; als sekundäre bezeichnet er solche, die nach Aufhören der Entzündung und der traumatischen Erscheinung ausgeführt wurden, wo also die Verletzung einer chronischen Erkran-

kung ähnlich wurde. Wenn wir seine intermediären und sekundären Resektionen zusammenfassen, bekommen wir nachstehende Uebersicht:

Resekt.:	Schultergelenk			Ellenbogengelenk			Handgelenk		
Primär:	509	353	156	318	250	68	38	34	4
Spätere Res.:	319	186	133	242	169	73	31	26	5
Gesamt:	828	539	289	560	419	141	69	60	9

Resekt.:	Hüftgel.			Kniegel.			Fußgel.			Gesamt
Primär:	33	2	31	9	1	8	—	—	—	907
Spätere Res.:	32	4	28	10	2	8	7	2	5	641
Gesamt:	65	6	59	19	3	16	7	2	5	1548

Die erste Spalte ist die Gesamtzahl, die zweite die Zahl der Fälle mit Heilung, die dritte ist die Zahl der Gestorbenen.

Die primären Resektionen haben also, besonders bei Schulter- und Ellenbogengelenkverletzungen, gegenüber den späteren Resektionen viel bessere Ergebnisse gezeitigt.

Was die Hüftgelenkschußverletzungen betrifft, so ist die Ansicht Otis' die, zur Lebensrettung in allen Fällen, wo Becken und große Gefäße nicht verletzt sind, die primäre Resektion auszuführen; die sekundäre soll da gemacht werden, wo die Diagnose erst später sichergestellt wird, oder bei einer Fraktur der Trochanteren mit Gelenkentzündung.

Zur Kniegelenkschußverletzung erklärt Chisholm, daß hier die primäre Resektion wegen der Mißerfolge in der Feldpraxis ganz aufgegeben werden soll; wenn ein operativer Eingriff notwendig sei, so solle die Amputation im unteren Drittel des Oberschenkels am günstigsten sein.

In der Armee der Südstaaten wurde auch konservativ-operativ behandelt. Chisholm berichtet (nach Fischer) von 70 Resektionen bei Schultergelenkschüssen (gegenüber 17 expektativ behandelten), von 55 Ellenbogengelenkresektionen (gegenüber 61 expekt.), von 3 Handgelenkresektionen (gegenüber 28 expekt.), von 2 Hüftgelenkresektionen (8 expekt.) und 4 Kniegelenkresektionen (103 expekt.); am Fußgelenk wurde nicht reseziert, doch 28mal expektativ-konservativ behandelt.

Der deutsch-dänische Krieg 1864.

In diesem Krieg haben die deutschen Aerzte fast nur konservativ-operativ, die dänischen nur konservativ-expektativ behandelt.

Es lassen sich 92 Resektionen näher auswerten (aus Gurlt):

Resekt.	Schultergel.			Ellenb.-Gel.			Hüftgelenk			Kniegelenk			Fußgelenk		
	Ges.	geh.	gest.	Ges	geh.	gest.	Ges	geh.	gest.	Ges	geh	gest	Ges	geh.	gest.
Primär	8	3	5	7	5	2	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Sekund.	30	16	14	35	24	11	2	—	2	4	1	3	5	4	1
Gesamt:	38	19	19	42	29	13	2	—	2	5	1	4	5	4	1

Es fällt auf, daß so wenig primär reseziert wurde (16mal primär, 76mal sekundär). Außerdem ist die Mortalität größer als z. B. im Sezessionskrieg. Es waren die Fälle, in denen reseziert wurde, wohl besonders kompliziert. Nur bei Fußgelenkresektionen ist der Ausgang einigermaßen gut. Generalarzt von Langenbeck hat sie in diesem Krieg erstmalig methodisch in Anwendung gebracht.

Der deutsch-österreichische Krieg 1866

Hier sind 221 Resektionen näher zu erfassen (nach Gurlt):

Resektionen:	Primär			Sekundär		
	Ges.	Geh.	Gest.	Ges.	Geh.	Gest.
Schultergelenk	2	1	1	60	44	16
Ellenbogengelenk	9	9	—	96	70	26
Handgelenk	—	—	—	4	4	—
Hüftgelenk	—	—	—	10	2	8
Kniegelenk	—	—	—	14	2	12
Fußgelenk	—	—	—	26	22	4
Gesamt:	11	10	1	210	144	66

Es wurde meist konservativ behandelt. Neu ist die erste totale Handgelenkresektion im Felde von Podratzky und die Extensionsbehandlung von Volkmann.

Sehr auffallend ist die ungewöhnlich kleine Zahl von Primärresektionen gegenüber den sekundären. Noch dazu sind diese Primärresektionen außerhalb des böhmischen Kriegsschauplatzes gemacht worden (auf den Schlachtfeldern von Langensalza, in Baden und Italien). In Böhmen, wo eine enorme Menge von Verwundeten anfiel, besonders in der Schlacht bei Königgrätz, wurden nur sekundäre Resektionen ausgeführt. Allerdings war es bei Königgrätz durch Ueberbelastung des Sanitätsdienstes kaum möglich, primär zu versorgen. Erwähnenswert ist, daß durch die in großem Maßstab erfolgte Evakuation zwei Fünftel aller Resektionen in Heimatlazaretten stattfanden.

Bei der Schultergelenkresektion war die Indikation meist die Zerschmetterung des Oberarmkopfes. Das Heilungsresultat war in der Mehrzahl der Fälle den Verhältnissen entsprechende gute Gebrauchsfähigkeit (Gurlt).

Die Indikation zur Resektion im Ellenbogengelenk war meist gegeben in der Zerschmetterung der Condylen mit Eröffnung der Gelenkkapsel. Das Heilungsresultat war in zwei Drittel der Fälle straffe Verbindung oder Schlottergelenke, in einem Drittel Ankylosen (Gurlt).

Ungünstige Resultate gaben noch Hand- und Fußgelenkresektionen. Die Hand war gewöhnlich unbrauchbar, der Fuß wenig beweglich mit Hilfe von Stützapparaten.

Allgemeines:

I. Verhältnis der Gelenkschußwunden zu der Gesamtzahl der Schußverletzungen.

Gesamtverluste	auf deutscher Seite nach v. Scheven:	auf französ. Seite nach Chenu:
	12 442	71 443
Die Gelenke sind daran beteiligt mit:		
Schulter	1,3%	3,4 %
Ellenbogen	1,4%	2,4 %
Hand	0,9%	1,01%
Hüfte	0,3%	0,7 %
Knie	2,4%	2,7 %
Fuß	1,1%	1,6 %

II. Verhältnis der einzelnen Gelenkschußwunden zur Gesamtzahl der Gelenkschußwunden:

Nach Fischer auf deutscher Seite 1024 Gelenkschußverletzungen, davon: Schultergelenk 15,9% Hüftgelenk 3,8%
Ellbogengelenk 17,4% Kniegelenk 28,7%
Handgelenk 10,8% Fußgelenk 23,2%

Zahl der ausgeführten Resektionen nach Gurlt:

	Schultergelenk				Ellenbogengelenk				Handgelenk		
	Ges	geh.	unbek.	gest.	Ges.	geh.	unbek	gest.	Ges	geh.	gest.
Deutsche	272	165	—	107	372	270	—	102	26	17	9
Franz.	159	104	6	49	139	104	9	26	16	15	1
Gesamt:	431	269	6	156	511	374	9	128	42	32	10

	Hüftgelenk			Kniegelenk			Fußgelenk				Gesamt			
	Ges	geh	gest.	Ges	geh	ge t.	Ges.	geh.	unb	gest.	Ges	g h	unb.	gest
Deutsche	26	2	24	50	7	43	78	47	—	31	824	508	—	316
Franz.	13	1	12	25	8	17	21	10	4	7	373	242	19	112
Gesamt:	39	3	36	75	15	60	99	57	4	38	1197	750	19	428

Von diesen 1197 Resektionen können in Bezug auf den Zeitpunkt ihrer Ausführung bei 1082 nähere Angaben gemacht werden:

	Primär			Sekundär			
	Gesamt	Geheilt	Gest.	Ges.	Geh.	Unb.	Gest.
Schultergelenk	31	18	13	338	192	5	141
Ellenbogengelenk	45	32	13	406	285	9	112
Handgelenk	1	1	—	29	19	—	10
Hüftgelenk	1	—	1	37	3	—	34
Kniegelenk	20	9	11	52	4	—	48
Fußgelenk	—	—	—	96	55	4	37
Gesamt:	98	60	38	958	558	18	382

Nach diesen Resektionen haben in 46 Fällen Gliedabsetzungen stattfinden müssen (Gurlt):

Nach prim. Resektionen	1mal	im Schultergelenk, geheilt
	3mal	im Ellenbogengelenk mit 2 +
	3mal	im Kniegelenk mit 2 +
Gesamt:	7mal	mit 4 +
Nach sekund. Resektionen	6mal	im Schultergelenk mit 4 +
	15mal	im Ellenbogengelenk mit 9 +
	3mal	im Handgelenk mit 2 +
	2mal	im Kniegelenk mit 2 +
	13mal	im Fußgelenk mit 11 +
Gesamt:	39mal	mit 28 +.

Aus obiger Aufstellung ist zu entnehmen, daß primäre Resektionen nur 9% aller Resektionen ausmachen; außer im Schulter- und Ellenbogengelenk waren sie nur noch im Kniegelenk verhältnismäßig häufig. In Bezug auf die Mortalität stellen sich die primären etwas besser als die sekundären. Es ergibt sich ferner, daß Amputationen nach primären Resektionen prozentual häufiger waren. Die Amputationen nach den Resektionen zeichnen sich durch die hohe Mortalität aus. Nach Gurlt ist etwa die Hälfte aller Resektionen auf dem Schlachtfeld und in der Nähe davon ausgeführt worden; die andere Hälfte der Verwundeten ist durch die Evakuierung weit weg vom Ort der Verwundung reseziert worden. Er vergleicht nun die Mortalität der auf dem Schlachtfeld Resezierten mit den entfernt davon Resezierten und kommt zu dem Ergebnis, daß bei Gelenkverletzungen der oberen Extremität und im Fußgelenk, wo eine sofortige Resektion nicht notwendig ist, man den Verwundeten wegtransportieren soll, um ihn in günstigere äußere Bedingungen zu bringen. Die Prognose für eine spätere Operation würde dadurch verbessert und nicht verschlechtert. Er stellt ferner fest, daß die wenigen gleich auf dem Verbandplatz ausgeführten Resektionen verhältnismäßig gut verliefen, so daß im Notfall auf dem Verbandplatz Resektionen gemacht werden können. Ueber die Gelenke im einzelnen ist noch zu bemerken:

Schultergelenk: Indikation für die Resektion meist die Zerschmetterung des Oberarmkopfes, für die sekundäre Resektion noch die Vereiterung bzw. Nekrose. Die Heilungsdauer betrug oft Monate, wobei häufig Komplikationen eintraten. Die Todesursache war in zwei Drittel der Fälle Pyämie und Septicämie. Von den Endresultaten, die Gurlt nach einigen Jahren feststellen konnte, war mehr als die Hälfte mittelmäßig, über ein Drittel gut und ein Zehntel schlecht. Straffe Gelenkverbindung war in 42,30% vorhanden, Schlottergelenke in 37,82%, Ankylosen in 10,89%, nicht bekannt 8,97%.

Ellenbogengelenk: Indikation für die Resektion gewöhnlich Zerschmetterung eines oder mehrerer Gelenkenden und die Folgezustände. Die Todesursache in nahezu zwei Drittel der letalen Fälle Pyämie. Endresultate nach Gurlt: 37,25% straffe Gelenkverbindung, 28,23% Schlottergelenke, 34,51% Ankylosen. Das funktionelle Resultat ist in über ein Viertel der Fälle gut, in mehr als der Hälfte mittelmäßig und in einem Fünftel schlecht.

Handgelenk: Hier wurde viel amputiert und wenig reseziert. Die Endergebnisse sind verhältnismäßig ungünstig, meist mittelmäßig, ein großer Teil schlecht.

Hüftgelenk: Indikation für die Resektion im allgemeinen Zerschmetterung des Oberschenkelkopfes und die Folgezustände. Hier ist die Mortalität besonders groß. U. a. haben Langenbeck und Deiniger die Frage aufgeworfen, ob Exartikulation bzw. konservative Behandlung besser sei. Aber auch in diesen letzteren Methoden ist die Mortalität gleich hoch (an 1. Stelle Septicämie, an 2. Stelle Pyämie und an dritter Verblutung).

Kniegelenk: Hier liegen die Verhältnisse ähnlich wie im Hüftgelenk. Die Indikation zur Resektion war meist Condylenverletzung bzw. bei geringer Knochenverletzung die Vereiterung. Auffallend sind die bedeutend besseren Erfolge der primären Resektion. Die häufigste Todesursache war Pyämie, danach Septicämie. Bei Amputation sind die Ergebnisse nur ganz wenig besser.

Fußgelenk: Primäre Resektionen sind hier keine ausgeführt worden. Unter den Fällen mit Heilung sind etwas weniger als die Hälfte straffe Gelenkverbindungen, etwas mehr als die Hälfte Ankylosen, Schlottergelenke in nur zwei Fällen (Gurlt).

Als funktionelles Endresultat von allen resezierten Gelenken stellte Gurlt fest: in 5,83% sehr gut, in 30,98% gut, in 49,38% mittelmäßig, in 11,5% schlecht und in 2,3% sehr schlecht.

Die Behandlung der Gelenkschußwunden bis zum Weltkrieg.

Ein riesiger Umschwung und ungeahnte Erfolge kamen durch die Einführung der Lister'schen antiseptischen Wundbehandlung, die im Felde zuerst im serbisch-türkischen und russisch-türkischen Krieg 1876—78 angewandt wurde.

Besonders die Kniegelenkschußwunden, die bis dahin so schreckliche Mißerfolge aufzuweisen hatten, verloren ihren größten Schrecken durch die antiseptische Versorgung und den primären Verschluß (Bergmann-Reyher).

Bekannt sind von Bergmann die 15 Schußfrakturen des Kniegelenkes, die 30—60 Stunden nach dem Sturm auf Telisch und Gorni-Dubnik in seine Behandlung kamen und von denen 14 geheilt wurden.

Reyher erzielte noch bessere Erfolge: von 6 antiseptisch behandelten Schultergelenkschüssen verlief keiner letal, von 11 antiseptisch behandelten Ellenbogengelenkschüssen einer letal, von 2 Handgelenkschüssen 0+, 1 Hüftgelenkschuß letal, von 18 Kniegelenkschüssen nur 3+, von 7 Fußgelenkschüssen 1+ und 1 Fußwurzelgelenkschuß geheilt.

Ueber Resektionen liegt nur ungenügendes Material vor, so daß Zahlen schlecht genannt werden können. Doch ist recht häufig primär reseziert worden und die Ergebnisse waren gerade hier recht gute.

Auch in den Kriegen in Transvaal, in China, auf Cuba, im griechisch-türkischen und russisch-japanischen hat sich die konservative Behandlungsmethode Bergmann's und Langenbeck's bewährt. In Zusammenfassung der neuen Lehren wurde der Satz geprägt: „Das Schicksal des Verwundeten hängt ab vom ersten Verband und dem schonenden Transport".

Die Mehrzahl der deutschen Aerzte, die im Gegensatz zu den ausländischen wenig primär und viel sekundär resezierte, vertritt die Ansicht, daß die Indikation zur Resektion zu beschränken sei:

1. auf Zersplitterung und Zertrümmerung der Gelenkenden in einem solchen Maße, daß eine gute Wiederherstellung von Form und Funktion nicht zu erwarten ist;
2. wo es durch Infizierung zur Vereiterung oder Verjauchung im Gelenke gekommen ist (Gurlt).

Ein weiterer Grundsatz ist der, statt der bisher geübten typischen Resektionen die partiellen Resektionen auszuführen: nur das, was sicher verloren ist, entfernen; alles, was noch zu retten ist, erhalten.

Wenig wichtig hält man die Diskussion, ob man primär oder sekundär (bzw. intermediär) resezieren soll, weil man glaubt, daß man durch die Antisepsis die Wunde in ihrem primären Zustand erhalten könnte, deshalb zu jeder Zeit gleich günstige Bedingungen für die Ausführung der Resektion habe. Wenn man resezieren muß, so ist es selbstverständlich klar, die Resektion möglichst bald auszuführen, um einfachere Wundverhältnisse zu schaffen. Indikation für die Spätresektion ist nur Caries und Nekrose der Gelenkenden.

Bei Ausführung der primären Resektion soll man nicht viel spülen. Ist das Gelenk voll Eiter, so soll man die Granulationen auskratzen, Fisteln und Gänge spalten und das Gelenk mit Chlorzink- oder Carbollösung auswaschen und Drain einlegen. Im übrigen sei der Patient in möglichst guten Allgemeinzustand zu setzen.

Als gute Endresultate sollen erreicht werden (Gurlt):

bei Schultergelenkres.: Ellbogengelenk und Hand gut beweglich, aktive Abduktion des Armes bis zur Horizontalen;

bei Ellenbogengelenkres.: Hand und Finger frei beweglich, im Ellenbogengelenk selbst nahezu normale Funktion;
bei Handgelenkres.: Finger frei beweglich und kräftig, wenigstens etwas normale Funktion im Handgelenk;
bei Hüftgelenkres.: Verkürzung des Beines nicht zu beträchtlich, Ausdauer und Kraft beim Gehen und Stehen;
bei Kniegelenkres.: Fuß und Hüftgelenk beweglich, gute Brauchbarkeit zum Gehen und Stehen;
bei Fußgelenkres.: Fuß ankylotisch oder leicht beweglich im rechten Winkel zum Unterschenkel stehend mit nahezu normaler Kraft und Ausdauer beim Gehen und Stehen.

Solche Resultate sind nach dem Krieg von 1870/71 in über einem Drittel aller Resektionsfälle erreicht worden.

Der Weltkrieg 1914–18.

Allgemeines:

Der Weltkrieg stellte die Kriegschirurgie vor ganz neue Aufgaben, bedingt durch den Fortschritt der Waffentechnik. Während in den Kriegen zuvor die Verletzungen durch Infanteriegeschosse 70—80% und die Verletzungen durch Artilleriegeschosse 20—30 % aller Verwundungen ausmachten, war im Weltkrieg das Verhältnis genau umgekehrt. Hierdurch war auch der Keimgehalt der Wunden wesentlich geändert. In den Kriegen zuvor waren Infanteriedurchschüsse die häufigste Verletzung. Da die Wunden praktisch steril, d. h. klinisch nicht infiziert waren, wurden sie nach Bergmann antiseptisch behandelt und heilten meist primär. Küttner z. B. gibt an, im Burenkrieg keinen einzigen Fall von Kniegelenkeiterung gesehen zu haben. Dagegen hatte Schliep im Balkankrieg 1912/13 bereits 10,2% infizierte Gelenke, Goldammer 16,6% und Denk 58,7%. Diese letzten Ergebnisse wurden aber übergangen und als der Weltkrieg ausbrach, wurde nach Bergmann konservativ behandelt. Das ging in den ersten Wochen im Bewegungskrieg ganz gut, bis im Herbst, als der Stellungskrieg begann, der Umschwung kam. Durch die Verschmutzung im Grabenkrieg waren alle Artillerieverletzungen praktisch primär infiziert. Mit der konservativen Chirurgie kam man nicht mehr weiter und so wurde 1915 in der Kriegschirurgentagung in Brüssel die operative Chirurgie bei Granatverletzungen festgelegt.

Ueber Häufigkeit und Mortalität der Gelenkschußwunden.

Da der chirurgische Teil des deutschen Heeressanitätsberichtes noch nicht erschienen ist, lassen sich größere statistische Angaben nicht bringen.

Ueber das Verhältnis der Gelenkschußwunden zu den Schußwunden überhaupt bringt C. Franz folgende Zahlen:

Auf 2 019 101 Verwundungen 6,7% Gelenkverletzungen (deutscher San.-Bericht, wobei fraglich ist, ob alle Gelenkfrakturen miterfaßt sind).

Auf 174 296 Verwundungen 13,3% Gelenkverletzungen, aus dem amerikan. San.-Bericht, einschl. der Gelenkfrakturen.

Die Engländer schätzen auf 4%; Halpern errechnet von 20 russischen Hauptverbandplätzen unter 65 312 Extremitätenschüssen 6495 Gelenkschüsse = 9,94%.

Die Mortalität der Gelenkschüsse betrug (zum Vergleich): 1870/71 (San. Bericht der deutschen Heere) bei 4085 Verletzungen der großen Gelenke 35,9 %;

im amerik.-spanischen Krieg 1898/99 3,74%;
im Burenkrieg nach Zahradnicky 6,4%;
im russisch-japanischen Krieg 4,4%;
im Balkankrieg (Vollbrecht-Wieting, Exner, Pohl) 3,9%.

Im Weltkrieg ist durch die stärkere Infektionsgefahr die Mortalität wieder stärker geworden.

Perthes gibt aus 6 Lazaretten in Stuttgart und der Universitätsklinik Tübingen über die Mortalität bis 1916 folgende Zahlen (in Klammern Mortalität 1870 71, deutscher San.-Bericht):

Von 95 Kniegelenkverl. starben	14 =	14,6%	(50,7%),
von 56 Ellenbogengelenkverl. starben	0 =	0 %	(20,8%),
von 42 Schultergelenkverl. starben	2 =	4,8%	(34,6%),
von 34 Fußgelenkverl. starben	2 =	5,7%	(30,2%),
von 12 Hüftgelenkverl. starben	1 =	8,3%	(79,7%),
von 9 Handgelenkverl. starben	0 =	0 %	(18,3%).

In der Häufigkeit der Verletzungen ist die Reihenfolge: Kniegelenk — Ellenbogengelenk — Schultergelenk — Fußgelenk — Hüftgelenk — Handgelenk.

Die Formen der Gelenkschußwunden.

Eine zweckmäßige Einteilung gibt Axhausen. Er unterscheidet:

A. Einfache Schüsse:
- I. Der Durchschuß
  - 1. der Glattgeschoßdurchschuß,
  - 2. der Rauhgeschoßdurchschuß.
- II. Der Tangentialschuß
  - 1. der Rinnenschuß,
  - 2. die breite Aufpflügung.

III. Der Steckschuß
1. der Glattgeschoßsteckschuß,
2. der Rauhgeschoßsteckschuß.

B. Trümmerschüsse (inkl. Trümmersteckschüsse):
1. der intraartikuläre Trümmerschuß,
2. der extraartikuläre Trümmerschuß mit intraartikulärer Fissur,
3. der kombinierte Trümmerschuß.

Einfache Schüsse nennt er solche, wo keine Knochenverletzung vorliegt oder der Knochen glatt durchbohrt ist; Trümmerschüsse solche, wo die Gelenkkapsel weit aufgerissen ist und die Gelenkknochen in größere oder kleinere Fragmente zerlegt sind.

Rauhgeschosse sind Splitter von Granaten, Handgranaten, Minen, Fliegerbomben. Glattgeschosse sind Infanterieprojektile, Revolver- und Schrapnellkugeln.

Der Unterschied ist wichtig wegen der Prognose, da Rauhgeschosse Schmutz und Tuchfetzen in die Wunde bringen und häufiger als Glattgeschosse schwere Infektionen erzeugen.

Die Behandlung der Gelenkschußwunden.

Wir haben hier zu unterscheiden:

I. Die Behandlung frischer Gelenkverletzungen
1. rein konservativ,
2. primär operativ.

II. Die Behandlung der infizierten Gelenkverletzungen
1. Behandlung der Gelenkempyems (P a y r),
2. Behandlung der Kapselphlegmone (P a y r),
3. Arthrotomie,
4. Resektion,
5. Stauungsbehandlung.

Zu I: Bei der Behandlung frischer Gelenkschußwunden ist es besonders wichtig zu wissen, ob die Gelenkhöhle offen ist oder nicht. Es ist durch bakteriologische Untersuchung festgestellt, daß Gelenkergüsse bei schnell verklebenden Wunden 2 Tage, ja sogar bis 60 Stunden steril sein können.

Wenn der Arzt bei der ersten Wundversorgung feststellt, daß die Wunde verklebt ist und das Gelenk keine Verbindung mehr mit der Außenwelt hat, so wird er nur a- oder antiseptisch verbinden und fixieren. Dies ist auch der Fall bei glatten Einschußöffnungen. Die Ausschußöffnung kann dabei sogar markstückgroß sein. Einen Bluterguß in der Gelenkhöhle wird man von einer gesunden Hautstelle aus punktieren.

Wenn das Gelenk dagegen offen ist, so muß operativ eingegriffen werden, denn nur selten bleibt die Sekundär-Infektion aus. Der Arzt

wird die Wundränder ausschneiden und schichtweise nähen. Lose Knochensplitter und Fremdkörper wird er entfernen. Bei einem Steckgeschoß ist es nicht unbedingt nötig, dieses zu entfernen, denn es braucht nicht zu einer Infektion zu führen und die operative Maßnahme, es zu entfernen, kann dem Gelenk mehr schaden als die eigentliche Schußverletzung. Franz sah bei einer Beobachtungsreihe von 47 primär nicht operierten Steckschüssen nur 3mal später eintretende Vereiterungen. Von den 44 nicht vereiterten Verletzungen waren 17 durch Artillerie-, Minen- und Handgranatensplitter, 9 durch Schrapnellkugeln und 18 durch Infanteriegeschosse bedingt. Die Mehrzahl der Fälle, 27, ist länger als 14 Tage, bis zu 3 Monaten, beobachtet worden.

Bei der ersten Wundversorgung ist möglichst die Kapsel zu schließen; zum mindesten aber die Hautwunde. Anschließend ist in jedem Fall (auch bei den später zu besprechenden schweren Fällen von Gelenkverletzungen) die Immobilisation das Wichtigste. Sie geschieht im Gipsverband oder in Schienenverbänden.

Zur konservativen Behandlung frischer Gelenkverletzungen kann man die Bier'sche Stauung rechnen, die vor allem von Sehrt, Linberger, v. Tappeiner, Ziegner, Wederhake u. a. prophylaktisch angewandt wurde, um die Infektion zu verhüten. Eine Abart ist die rhythmische Stauung nach Thies.

Für die primär-operative Therapie der Gelenkschußwunden hat Payr Anfang 1916 Richtlinien aufgestellt. In diesen hat er verlangt, daß alle Fremdkörper, Infanteriegeschoß oder Schrapnellkugel, Granatsplitter, Tuch- oder Wäschefetzen, die den Infektionsherd darstellen, in jedem Fall entfernt werden müssen. Er ist hierbei zu weit gegangen; denn nun begann von manchen Aerzten ein Kugelsuchen wie in früheren Kriegen und häufig wurde der Zustand des Kranken deswegen erst kritisch. Die Beobachtungsreihe von Franz hat aber gezeigt, daß das konservative Verfahren nach Bergmann'schen Prinzipien immer noch am Platze ist.

Das therapeutische Handeln bei leichteren Formen von Gelenkschuß verletzungen besteht:

1. in der Entfernung des infektionsverdächtigen Gewebes und der Fremdkörper, die leicht entfernbar sind und durch Röntgenaufnahme genau festgelegt sind;
2. im primären Verschluß der Gelenkkapsel nach Spülung mit steriler antiseptischer Lösung, um damit die Gelenkfunktion wieder herzustellen und die sekundäre Infektion auszuschließen.

Klapp hat die prophylaktische Bekämpfung der Gelenkinfektion durch Tiefeninfiltration mit Morgenroth'schen Chininderivaten empfohlen. Die Ansichten hierüber sind geteilt.

Wenn es sich nun um eine große Gelenkzertrümmerung oder um eine breite Gelenkeröffnung handelt und eine Aussicht auf eine spätere normale Gelenkfunktion ausgeschlossen ist, so kommt man mit dieser Behandlung nicht weiter. Denn es ist nicht nur die Extremität, sondern das Leben in Gefahr. Es bleibt jetzt übrig:

1. die primäre Resektion[1]),
2. die primäre Amputation oder Exartikulation.

Zu 1. Langenbeck hatte streng subperiostal reseziert, d. h. in seinen Resektionen handelte es sich um Zertrümmerungen leichteren Grades. Deswegen hatte er auch so gute Erfolge. Im Weltkrieg war es nun durch die starke Splitterwirkung zu großen Zerstörungen gekommen und die Wunden waren fast alle infiziert, Gelenkkapsel und Sehnenansätze zerrissen. Subperiostale Resektionen waren kaum durchführbar. Trotzdem hat man anfangs sehr viel reseziert, weil man nicht gleich amputieren wollte. Aber das Ergebnis war trotz besserer chirurgischer Technik und Asepsis reichlich schlecht, besonders im Hüft- und Kniegelenk. Deshalb wurde in den letzten Kriegsjahren viel weniger reseziert. Burckhardt und Landois haben folgende Grundsätze aufgestellt:

Die Indikation ist abhängig:

1. von der Schwere der Knochenzertrümmerung,
2. von der Schwere der Infektion sowie von dem von ihr abhängigen Allgemeinzustand des Kranken,
3. von äußeren Umständen, vornehmlich davon, ob man im Felde Gelegenheit hat, einen Kranken lange Zeit an einem Orte behandeln zu können.

Landois (Die Kriegsverletzungen der großen Gelenke) drückt sich folgendermaßen aus:

„In Betracht kommt die primäre Resektion nur bei den Trümmerschüssen. Und zwar in erster Linie beim intraartikulären Trümmerschuß, da hier ein Gelenkverschluß unmöglich ist.

Bei den extraartikulären Trümmerschüssen mit kleinen Fissuren in das Gelenk wird man zuerst abwarten, da die Infektion wohl in den

[1]) Man unterscheidet im Weltkrieg und noch jetzt primäre, sekundäre und Spätresektionen.

Die primäre wird auszuführen sein, wenn bei Zerstörung der Gelenkenden mit einer Infektion zu rechnen ist; oder auch bei breiter Eröffnung des Gelenkes, ohne Verletzung der Gelenkknochen, wenn keine Aussicht auf Wiederherstellung der natürlichen Funktion besteht. — Die sekundäre Resektion bei schwerer Infektion, wenn man eine Amputation vermeiden will. — Die Spätresektion, wenn man nach Wochen einen chronischen Prozeß zur Ausheilung bringen will (meistens sind aber diese letzten Fälle Indikation zur Amputation).

meisten Fällen erfolgt, aber nicht immer einzutreten braucht. Ist das Gelenk vereitert, so wird man an der unteren Extremität sehr bald die Amputationen vornehmen müssen.

Eine sekundäre Resektion kann wegen der Größe des entstehenden Defektes an der unteren Extremität nicht in Frage kommen. An der oberen Extremität wird man in allen Fällen von intraartikulären Trümmerschüssen zuerst immer die primäre Resektion versuchen. Als ultimum refugium bleibt auch hier die Amputation bei schweren Infektionen.

Bei kombinierten Trümmerschüssen ist die Resektion oder die Amputation, je nach dem Grade der Zerstörung, indiziert."

Franz schreibt über die primäre Resektion und die Frage, ob typisch oder atypisch reseziert werden soll:

„Ob eine typische Resektion gemacht werden muß, hängt von der Größe des Verlustes des artikulierenden Anteiles und der Funktionsbeanspruchung des Gelenkes ab. Generell besteht in dieser Hinsicht ein Unterschied zwischen der oberen und unteren Extremität. Inkongruente Gelenkflächen, die zu nachträglichen Abweichungen führen, werden am Knie- oder Fußgelenk wegen der statischen Beanspruchung notwendigerweise die typische Resektion bedingen. So z. B. wenn am Kniegelenk eine Niveaudifferenz in horizontaler Richtung zwischen den beiden Condylen des Oberschenkels oder des Schienbeines vorliegt, oder am Fußgelenk die Malleolengabel verletzt ist. Bei Verletzung des Talus allein genügt seine Entfernung. Für partielle primäre Resektionen sind geeignet das Schulter-, Hüft-, Ellenbogen- und Handgelenk. Im Ellenbogengelenk können z. B. der Speichenkopf und der laterale Oberarmcondylus wohl entfernt werden, nicht aber die Trochlea. Am Handgelenk Kahn- und Mondbein eher als die anderen."

Zu 2: Die primäre Amputation bzw. Exartikulation ist da angezeigt, wo die Resektion nicht mehr durchführbar ist. Landois gibt als Indikation an:

1. wo die Extremität im Bereiche ihres Gelenkes vollständig zermalmt ist,
2. wo die die Extremität ernährenden großen Gefäße und Nerven abgerissen sind, so daß eine Gangrän des Gliedes zu befürchten ist,
3. wo bereits eine schwere pyogene Gelenkinfektion oder Gasinfektion der weichen Teile in Ausbildung begriffen ist.

Zu II: Die Behandlung der infizierten Gelenkschußwunden:

Bei der Behandlung des Empyems verfährt man nach Payr: Incisionen von einer gesunden Stelle aus, Eiter ablassen, Glasdrain einlegen; mit Carbolsäurelösung oder Rivanollösung spülen; mit Phenolcampherlösung füllen (Chlumski); Glasdrain mit Wattepfropf ver-

stopfen, so daß das Gelenk geschlossen ist. Hat dies nach 8—10 Tagen nicht geholfen, so muß radikal chirurgisch behandelt werden.

Gewöhnlich ist es so, daß reine Formen des Gelenkempyems weniger häufig sind, sondern es ist meist der Uebergang in die Kapselphlegmone da. Die erste Maßnahme ist dann die ausgiebige Arthrotomie und Dauerspülungen. Denn an erster Stelle steht nicht mehr die Erhaltung der Funktion, sondern die Erhaltung der Extremität bzw. des Lebens. — Zu erwähnen ist die Arthrotomie mit sofortiger Bewegungsaufnahme bei weniger schweren Fällen von Gelenkinfektion nach dem Genter Chirurgen Willems, die bei den Franzosen versucht wurde. Durch Bewegung soll der Eiter aktiv entleert werden. Die Erfolge sind aber unsicher. Auch Dauerstauungen sind — wie bei frischen Gelenkverletzungen — angewandt worden. Die Erfolge sind aber zweifelhaft.

Ist es zu der Kapselphlegmone gekommen, so ist die Indikation für die Aufklappung bzw. Resektion gegeben. Landois schlägt für das Kniegelenk zuerst die Aufklappung vor, da diese hier gute Resultate ergeben soll. Wenn sie fehlschlägt, soll amputiert werden. An anderen Gelenken soll gleich die Resektion gemacht werden, da nur diese genügend breite Freilegung gewährleistet.

Franz schreibt über die sekundären, durch Eiterung bedingten Resektionen: „Es unterliegt keinem Zweifel, daß die artikulierenden Knochenenden bei einer Gelenkeiterung für den freien Abfluß des Eiters und die Behandlung der Gelenkhöhle das größte Hindernis bieten. Deshalb ist die typische Resektion die beste Drainage eines Gelenkes, auch wenn keine Fraktur vorliegt. . . . .

Interessant ist die Einstellung der Feindmächte.

Die Engländer halten von der bakteriologischen Kontrolle sehr viel. Sie bezweifeln, daß ein mit Streptococcus haemolyticus infiziertes Gelenk überhaupt genesen kann. Sie machen in solchen Fällen eine breite Arthrotomie, behandeln nach Carrel-Dakin und, wenn nach 36 Stunden keine Besserung eintritt, amputieren sie. Auch sonst sind sie keine Freunde der Resektion und wollen sie nur für blande, aber chronische Eiterungen bei intraartikulären Frakturen reservieren. Bei den Franzosen sind die Meinungen zwar auch geteilt, aber besonders Lériche und die Lyoner Schule treten warm für die typische frühzeitige subperiostale Resektion ein als der besten Drainage. Auch die Amerikaner lassen ihr durchaus das Feld, betonen aber mit Recht die Schwere der Entscheidung zwischen Resektion und Amputation. Der Resektion wegen Eiterung muß meines Erachtens ihr Platz in der Kriegschirurgie gewahrt bleiben, wenn ich auch zugestehen will, daß bei Knie- und Fußgelenk wegen der Schwierigkeit der Indikation in Zweifelsfällen der Amputation als dem sicheren Verfahren häufig der

Vorzug gegeben werden wird. Und dies um so mehr, wenn der Beruf eine besondere Standfestigkeit verlangt. Resektionen von über 5 cm am Kniegelenk und 4 cm am Fußgelenk lassen eine knöcherne Ankylose nicht erwarten. Mehrfache und ausgedehnte Röhrenabszesse am Kniegelenk, Sehnenscheideneiterungen am Fuß sind Kontraindikationen gegen eine Resektion."

Und P r o p p i n g schreibt:

„Eine restlose Lösung des Problems der Gelenkinfektionsbehandlung ist bei dem heutigen Stande unseres Wissens nicht möglich. Wir wissen im einzelnen Fall noch zu wenig über die Virulenz der Infektion und über ihr Verhältnis zu den Abwehrkräften des Organismus. Die Wirksamkeit der bisherigen Methode hängt in der Hauptsache ab von der Kunst der klinischen Beobachtung."

Prognose und Resultate der Gelenkresektionen.

Ueber die Erfolge der Behandlung der Gelenkschüsse bringt F r a n z (Lehrb. d. Kriegschirurgie, 2. Aufl. 1936) folgende Tabelle:

	Deut. San. Ber. 1870/71	Amerikan. San. Ber	Franz. Sa.-Bericht, nur die Lazarettkrank. d Etappe u. Heimat umfassend [1])					
Gelenk	Zahl der Todesfälle %	Zahl der Todesfälle %	Zahl d. Todesfälle %	Zahl d. Operiert. %	Zahl d. Amput. %	Zahl d. Gestorb. Amput. %	Geh ohne Störg. %	Geh m. schw. Störg. ohne Amp. %
1. Hand	18,2	1,51	—	—	—	—	—	—
2. Fuß	30,2	2,03	—	—	—	—	—	—
3. Ellbogen	20,8	2,56	3	43,1	3,2	1,5	41,5	52,5
4. Knie	50,7	4,38	7,5	54	7,1	7,3	39,5	46,7
5. Schulter	34,6	5,08	4,0	46,2	3,2	6,5	45,4	47,6
6. Hüftgelenk	79,7	9,69	12,8	59,5	2,88	35,1	33,4	51,9
Summe:	35,9 von 5551 Fällen	4,6 von 23194 Fällen	5,9 von 47945 Fällen					

Hieraus ist zu ersehen, daß die Endresultate beim Hüftgelenk am schlechtesten sind. An zweiter Stelle steht bei den Amerikanern das Schultergelenk, bei den Franzosen das Kniegelenk.

In der hohen Zahl der ohne erhebliche Störungen Geheilten (33,4% bis 45,4%) und der geringen Zahl von Amputationen zeigt sich am eindruckvollsten der Fortschritt der Gelenkchirurgie im Weltkrieg. Zu Beginn des Krieges waren die Ergebnisse sehr schlecht und haben sich dann erst zu obigen günstigen Durchschnittszahlen entwickelt.

Ueber die Resektionen schreibt F r a n z : „Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Frühresektionen sowohl hinsichtlich des Lebens als auch des Heilungsverlaufes die besseren Resultate ergeben.

[1]) Zahlen von F r a n z aus dem franz. Sanitätsbericht errechnet.

Bei den primär Resezierten war die Behandlung die einfachste. Häufig waren wir überrascht, wie diese Gelenke schnell und vollkommen reaktionlos heilten. Nicht selten konnten Sekundärnähte gemacht oder die Enden beim Kniegelenk durch Knochennagelung nach erneuter Anfrischung zur schnellen Synostose gebracht werden. Nur muß die Fixation gerade bei den primär Resezierten eine sehr lange auch nach Wundheilung sein, weil diese erfahrungsgemäß zu Schlottergelenken besonders neigen. Fixationen von 3—6 Monaten sind notwendig, auch an den oberen Extremitäten. Nur das Hüftgelenk macht eine Ausnahme davon, wohl weil es von sehr starken Muskelmassen umgeben ist. Ganz anders lagen die Verhältnisse bei den sekundär Resezierten. Hier bedarf es einer sorgfältigen Behandlung, die jedes Weiterkriechen der Infektion in den Sehnenscheiden (beim Hand- und Fußgelenk) oder zwischen den Muskeln (Röhrenabszesse beim Kniegelenk, Senkungsabszesse an der vorderen und hinteren Achselfalte beim Schultergelenk) im Entstehen beobachtet und operativ angeht....

Der Endausgang sind gewöhnlich Schlottergelenke oder Ankylosen, seltener straffe Weichteilverbindungen. Ankylosen sind unser Ziel beim Schultergelenk, Kniegelenk und Fußgelenk. Die Amerikaner ziehen sie auch am Hüftgelenk vor. Bei den anderen Gelenken wollen wir straffe gelenkartige Verbindungen, aber keine Schlottergelenke. Beiden Uebelständen kann durch eine sorgsame Nachbehandlung in vielen Fällen vorgebeugt werden. Frühzeitiger Beginn von gewissen Bewegungen (schon nach 8 Tagen) einerseits, langdauernde, wenn auch nur teilweise Fixation in verschiedenen Gelenkstellungen andererseits führen oft zum gewünschten Ziel. Da allerdings, wo die Zertrümmerung der Knochen die Resektion größerer Stücke notwendig machte, ist ein Schlottergelenk nicht zu vermeiden. Eine Ankylose stellt sich um so eher ein, je länger ein schwerer Eiterungsprozeß anhält und Bewegungen unmöglich macht. Wenn das Resultat ein ungünstiges geworden ist, dann kann noch oft durch Nachoperationen eine Besserung erzielt werden. Arthrodesen einerseits, Resektionen mit Zwischenlagerung von Fett- oder Fascienlappen andererseits kommen in Frage und erzielen oft noch schöne Erfolge."

Ueber die Resektionen an den einzelnen Gelenken.

Schultergelenk:

Die primäre Resektion bei einem frischen Gelenkschuß ist angezeigt, wenn Humeruskopf oder Pfanne zertrümmert sind, die Wunde zerfetzt und verschmutzt ist. Konservative Maßnahmen sind hier gefährlich, da die Infektion kaum ausbleibt und die Phlegmone rasch auf den Thorax übergreift. Unter solchen Umständen hat dann die sekundäre

Resektion eine schlechte Prognose. Es hat wohl einzelne Chirurgen gegeben, die bis zu Ende des Krieges auf dem konservativen Standpunkt blieben; sie konnten mit ihrer Asepsis wohl die sekundäre Verunreinigung verhindern, aber gegen die primäre Infektion nicht ankommen. Vielleicht haben sie mehr Glieder gerettet, aber bestimmt mehr Leben verloren. Burckhardt und Landois z. B. haben zu Beginn des Krieges auch mehr sekundär reseziert, aber durch die schlechten Ergebnisse sind sie Anhänger der Frühresektion geworden und haben hier bessere Resultate erzielt.

Wenn nach einer Schußverletzung des Schultergelenkes eine Infektion aufgetreten ist, so ist zunächst für Abfluß des Eiters zu sorgen. Wird aber hier mit Drainage und Gelenkfüllung nichts erreicht, so hilft für einen besseren Abfluß nur die sekundäre Resektion. Eine weitere Indikation für die sekundäre Resektion ist gegeben, wenn bei einer schweren Schußfraktur die Infektion erst ganz spät eintritt und ein längeres Warten für den Patienten verhängnisvoll werden könnte (Ziegner). Die Wundverhältnisse bei einer solchen Spätresektion sind recht kompliziert durch tiefe Muskeltaschen und -nischen. Die Patienten vertragen den großen Eingriff einer Resektion nicht mehr und sterben an Entkräftung. Der Weltkrieg hat den Grundsatz Langenbecks wieder bestätigt, daß eine Resektion in den ersten 2 Tagen das beste Ergebnis hat. Dieser Standpunkt wird außer von den oben genannten Autoren auch von Franz, Hofmann und Hartmann vertreten.

Als Ergebnis der Resektionen im Schultergelenk finden wir entweder eine Ankylose oder ein Schlottergelenk. Letztere können eintreten, 1. wenn ausgedehnte Zertrümmerungen vorliegen, 2. wenn nur kurze Zeit fixiert war. Am günstigsten ist noch das funktionelle Ergebnis, wenn es zu einer rechtwinkeligen Ankylose mit dem Schulterblatt gekommen ist. Bei einem Schlottergelenk sind nur noch Ellenbogen- und Handgelenk brauchbar. Außer von den neuen anatomischen Bedingungen hängt das Endergebnis wesentlich mit ab von der Nachbehandlung und dem Willen des Patienten.

Ph. Erlacher hat (nach Franz) 284 Schultergelenkverletzungen aus dem Weltkrieg (darunter 20 Resektionen und 22 schwerste Zertrümmerungen des Gelenkes) nachuntersucht und fand:

86mal Ankylosen,
46mal Schlottergelenke,
40mal stark eingeschränkte Beweglichkeit,
107mal mäßig eingeschränkte Beweglichkeit,
5mal normale Beweglichkeit.

Ueber die Mortalität der Schultergelenkschüsse bringt Landois folgende Tabelle:

	Zahl d. Fälle:	Mortalität:
v. Tappeiner (Feld- und Kriegslazarett)	32	2 = 6,2%
Schenk (beratender Chirurg im Felde)	17	0 = 0 %
Ziegner (Kriegslazarett)	13	1 = 7,7%
Koennecke (Heimatlazarett)	14	0 = 0 %.

Tuffier fand (nach Franz) bei 330 Schultergelenkresektionen
45% straff mit verschiedener Beweglichkeit,
38% Schlottergelenke,
17% ankylosiert.

Ellenbogengelenk.

Ueber die Indikation zur primären Resektion schreibt Landois:

„Bei schweren Granatverletzungen, vor allem bei den intrakapsulären Ellenbogengelenkfrakturen mit Kapselaufreißung, ist die sofortige Resektion indiziert. Je nach dem Grade und der Art der Verletzung wird die Resektion eine totale oder eine partielle sein.

Bei den Granattrümmerschüssen des Ellenbogengelenkes, vor allem zu ungünstiger Jahreszeit und bei Durchnässung ist von einer konservativen Behandlung dringend abzuraten. Trümmerschüsse erheischen die primäre Resektion. . . ."

Ueber die Indikation zur sekundären:

„Ist das Gelenk in größerem Umfange frakturiert und bisher konservativ behandelt, hat sich eine erhebliche Rötung der ganzen Ellenbogengegend mit Temperatursteigerung und Störung des Allgemeinbefindens gebildet, so reicht die Drainage nicht aus. Es ist die Resektion vorzunehmen. Sehr oft hat sich der Chirurg bei Ellenbogengelenksteckschüssen mit kleinem Einschuß zu einer primären Resektion nicht entschließen können. Die Infektion zwingt ihn dann später noch dazu, diese Operation auszuführen."

Das funktionelle Resultat ist abhängig von dem Grade der Knochenzerstörung und vor allem von der Erhaltung des Streckapparates. Bei partiellen Resektionen sind die Erfolge günstiger. Ganz ungünstig sind Schlottergelenke.

Loeffler (zit. nach Landois) unterscheidet das aktive und das passive Schlottergelenk. Unter dem aktiven versteht er denjenigen Zustand des resezierten Ellenbogengelenkes, bei dem die aktive und passive Bewegung, vor allem Beugung und Streckung möglich ist. Da aber infolge Fehlens oder Erschlaffung der Seitenbänder das Gelenk seinen Halt verloren hat, so weichen bei kräftigen Bewegungen die Gelenkenden nach den Seiten ab. Es fehlt dem Resezierten die Sicherheit seiner Bewegungen.

Beim passiven Schlottergelenk berühren sich die Knochenenden überhaupt nicht miteinander. Wenn der Resezierte seinen schlaff herabhängenden Arm beugen will, so kommt eine Beugung nicht zustande. Es erfolgt vielmehr nur eine Verkürzung des Armes, wobei dieser in pendelnde Bewegungen gerät.

Ph. Erlacher (nach Franz) fand bei 530 geheilten Ellenbogengelenkverletzungen des Weltkrieges (mit 47 Resektionen und 15mal schwerste Gelenkzertrümmerung):

234mal Ankylosen,
43mal Schlottergelenke,
37mal stark eingeschränkte Beweglichkeit,
212mal mäßig eingeschränkte Beweglichkeit,
4mal normale Beweglichkeit.

Ueber die Mortalität bei Ellenbogengelenkverletzungen bringt Landois folgende Uebersicht:

v. Tappeiner (Feld- u. Kriegslazarett	30 Fälle	1 = 3,3% Mort.
Schenk (beratender Chirurg im Felde)	13 Fälle	0 = 0 % Mort.
Ziegner (Kriegslazarett)	11 Fälle	0 = 0 % Mort.
Koennecke (Heimatlazarett)	26 Fälle	0 = 0 % Mort.

Nach Franz fanden:

Tuffier bei 630 Resektionen	Dominik bei 263 Resektionen
49% straff mit versch. Beweglichkeit	21,6% mit mehr oder minder eingeschr. Beweglichkeit
30% Schlottergelenke	24,4% Schlottergelenke
17% Ankylosen.	49 % Ankylosen.

Handgelenk:

Gegenüber anderen Gelenken ist bei Verletzungen des Handgelenkes der konservativen Behandlung ein breiter Raum gelassen. Wenn mehrere Knochen zersplittert sind und die Wunde verschmutzt ist, so soll man diese Splitter primär-operativ entfernen (Billroth, von Langenbeck, Czerny, von Scheven). Dadurch bekommt man glatte Wundverhältnisse und man kann das Eindringen von Bakterien in die Gelenke und das Ausbreiten der Eiterung verhindern. Eine typische primäre Resektion ist nur selten indiziert; ebenso bei der Infektion die totale Handgelenkresektion nach Langenbeck, da man am Handgelenk einen Eiterungsprozeß leichter kupieren kann und die funktionellen Resultate nicht besonders gut sind. Wenn man dagegen die Sehnenscheiden- und tiefe Vorderarmphlegmone nicht aufhalten kann, so muß man amputieren.

Ueber die Mortalität ist zu sagen, daß v. Tappeiner, Schenk, Ziegner, Koennecke keinen Verwundeten mit einer Handgelenkverletzung verloren haben.

Dadurch, daß das Handgelenk einen so komplizierten Gelenkmechanismus hat, kann bei Verletzungen, vor allem bei Infektionen, leicht eine Versteifung eintreten. Ein gutes Endresultat hängt hier besonders von einer guten Nachbehandlung ab. Die Gefahr eines Schlottergelenkes ist sehr gering.

Langenbeck hat 1874 empfohlen, wenn möglich die Totalresektion auszuführen, um ein gutes funktionelles Resultat zu bekommen. v. Scheven hat dann 1876 festgestellt, daß partielle Resektionen ein besseres Ergebnis hatten als die totalen.

Wichtig ist, daß die Beuge- und Strecksehnen erhalten werden. Es kommt öfters durch Vernarbungen um die Sehnen zu einer Unbeweglichkeit der Fingergelenke.

Ph. Erlacher hat (nach Franz) 125 Handgelenkverletzungen des Weltkrieges nachuntersucht (darunter 4 Resektionen) und fand:

72mal Ankylosen,
1mal Schlottergelenk,
19mal stark eingeschränkte Beweglichkeit,
27mal mäßig eingeschränkte Beweglichkeit,
4mal normale Beweglichkeit.

Tuffier fand (nach Franz) bei 152 Handgelenkresektionen:

64% straff mit verschiedener Beweglichkeit,
36% ankylosiert.

Hüftgelenk:

Die Indikation für die primäre Resektion ist gegeben, wenn eine erhebliche Knochenzerstörung vorliegt, die Wunde verschmutzt ist und vor allem Infektionsstoffe im zertrümmerten Gelenk liegen. Bei einer Eiterung ist die sekundäre Resektion des Kopfes und der Pfanne angezeigt. Landois rät, mit der Resektion nicht lange zu warten, da die Patienten sehr schnell septisch werden. Er führt in zustimmendem Sinne an: Ziegner, v. Tappeiner, v. Hofmann, Goebell, Steindl, L. Mayer und schreibt:

„Manche Chirurgen stehen auf dem Standpunkt, bei jedem Pyarthros der Hüfte sofort die Resektion auszuführen. Darüber läßt sich streiten. Ich würde immer erst die Drainage nach hinten versuchen. Ist das Gelenk zertrümmert und die Diaphyse ebenfalls stark zersplittert, so würde nach der Resektion ein so gewaltiger Defekt verbleiben, daß die Extremität infolge der Verkürzung unbrauchbar wäre. In solchen, glücklicherweise seltenen Fällen muß man daran denken, die Exartikulation in der Hüfte zu machen."

Franz schreibt in dieser Beziehung:

„Bei der Gefährlichkeit der Hüftgelenkeiterung ist die frühe sofortige Resektion als sicherstes Vorgehen in jedem Falle, auch wenn keine

Knochenverletzung vorliegt, zu empfehlen." Hüftgelenkschüsse waren eine der hoffnungslosesten Verletzungen überhaupt. Auch im Weltkrieg war die Mortalität eine hohe.

Perthes errechnet nach Franz zwar nur 8,3% im Heimatlazarett, aber wohl nur deshalb, weil die Mehrzahl schon an der Front gestorben war.

Meistens ist das Resultat bei Hüftgelenkschüssen eine Ankylose mit einer Verkürzung. Bei einer Resektion des Femurkopfes kommt es vor, daß sich der Trochanter minor in die Hüftgelenkpfanne legt und ein bewegliches Gelenk entsteht (Hüter). Auch Burckhardt, Landois, Mayer, Stauff, Strohmeyer, Rosenthal, haben vorzügliche funktionelle Resultate gesehen.

Bei 110 geheilten Hüftgelenkverletzungen aus dem Weltkrieg (darunter 9 Resektionen und 19 schwerste Zertrümmerungen) fand Ph. Erlacher (nach Franz):

65mal Ankylosen,
14mal Schlottergelenke,
12mal stark eingeschränkte Beweglichkeit,
17mal mäßig eingeschränkte Beweglichkeit,
2mal normale Beweglichkeit.

Tuffier fand (nach Franz) bei 122 Hüftgelenkresektionen:

30% straff mit beschränkter Beweglichkeit,
48% ankylosiert,
22% Schlottergelenke.

Kniegelenk.

Die primäre Resektion ist angezeigt bei allen intrakapsulären Ober- und Unterschenkelschußfrakturen, wo ein primärer Verschluß der Gelenkkapsel nicht möglich ist und die Infektion droht. Axhausen hat in den letzten Kriegsjahren die primäre Resektion oft ausgeführt und gute Resultate erzielt. Landois dagegen hält die Erfolge der Resektion für zu unsicher und amputierte in den letzten Kriegsjahren mehr. Wichtig ist bei der Resektion, daß der Verwundete lange bei dem gleichen Arzt und am gleichen Ort bleibt und die Nachbehandlung vorsichtig durchgeführt wird.

Bei einer Eiterung ist die sekundäre Resektion sehr bald auszuführen. Viele Chirurgen haben nur deshalb so schlechte Resultate, weil sie so lange warteten. Gerade am Knie ist eine späte Resektion sehr ungünstig. Axhausen, Bornhaupt, Hansing halten hier die Amputation für indiziert.

Franz sagt hierzu:

„Die sekundäre Resektion wegen Eiterung ist auch für das Kniegelenk nicht zu verwerfen. Aber sie muß früh, d. h. nach 8, spätestens 14 Ta-

gen erfolgloser breiter Arthrotomie gemacht werden. Sie kommt nur in Betracht bei Gelenkeiterungen ohne Frakturen und mit Frakturen, deren Ausdehnung eine Resektion von 6 cm nicht überschreitet. Das vom Schienbein fortgenommene Stück darf nur 3 cm betragen, weil sonst der übrig bleibende Teil des Schienbeinkopfes keine tragende, feste Stütze bietet. Partikuläre Abszesse, wenn sie mehrfach oder einfach, aber ausgedehnt sind, sind ebenso wie ein schwerer Allgemeinzustand oder eine an sich schwächliche Konstitution absolute Kontraindikationen. In Zweifelsfällen ist die Amputation vorzuziehen."

Die funktionellen Ergebnisse der Resektionen hinsichtlich Beweglichkeit sind sehr ungünstig. Es wird eine Ankylose angestrebt, denn nur dann kann die untere Extremität zum Gehen und Stehen gebraucht werden, wenn Ober- und Unterschenkel fest miteinander verwachsen sind. Gewöhnlich tritt eine Versteifung nach 3 Monaten ein.

Ph. Erlacher stellte bei 260 geheilten Kniegelenkverletzungen aus dem Weltkrieg (mit 14 Resektionen) nach Franz fest:

139 Ankylosen,
8 Schlottergelenke,
74 stark eingeschränkte Beweglichkeit,
36 mäßig eingeschränkte Beweglichkeit,
3 normale Beweglichkeit.

Tuffier fand (nach Franz) bei 282 Kniegelenkresektionen:
85% ankylosiert,
15% Schlottergelenke.

Fußgelenk.

Die Indikation für die primäre Resektion ist gegeben, wenn das Gelenk stark zersplittert ist, wenn Talus und Malleolen frakturiert sind und eine Infektion sicher ist.

Die sekundäre Resektion ist indiziert, wenn einige Tage nach der Verwundung vereiterte intra- und extrakapsuläre Frakturen mit Fieber ankommen.

Das funktionelle Resultat kann, wenn keine allzu großen Zertrümmerungen vorliegen, so sein, daß vor allem das obere Sprunggelenk beweglich bleibt. Wenn z. B. nur der Talus zerbrochen ist, so ist nur dieser zu entfernen; das funktionelle Resultat ist viel besser, wenn der Calcaneus in der Malleolengabel fest fixiert steht.

Gerade am Fußgelenk können die Resektionen bessere Ergebnisse zeitigen als an anderen Gelenken, denn es kann ankylotisch sein, ohne den Patienten viel zu hindern. Wichtig ist, daß die Sohlenfläche waagerecht auf dem Boden steht. Beim Gehen erfolgt bei versteiftem oberen Sprunggelenk das Abwickeln des Fußes in den Tarsalgelenken.

Ueber die Mortalität bei Fußgelenkverletzungen führt Landois an:

v. Tappeiner (Feld- u. Kriegslazarett)	56 Fälle	1 = 1,7% Mort.
Schenk (beratender Chirurg im Felde)	13 Fälle	0 = 0 % Mort.
Ziegner (Kriegslazarett)	12 Fälle	0 = 0 % Mort.
Koennecke (Heimatlazarett)	14 Fälle	0 = 0 % Mort.

Ph. Erlacher fand (nach Franz) bei 232 geheilten Fußgelenkverletzungen (mit 12 Resektionen und 10 Talusentfernungen):

141mal Ankylosen,
4mal Schlottergelenke,
27mal stark eingeschränkte Beweglichkeit,
56mal mäßig eingeschränkte Beweglichkeit,
4mal normale Beweglichkeit.

Tuffier fand (nach Franz) bei 29 Resektionen mit Talusentfernung:

20% straff mit etwas Beweglichkeit,
70% ankylosiert.

Die Frage der Resektionen in der heutigen Zeit.

Die Indikation der Resektion wird zum großen Teil noch durch die Erfahrungen des Weltkrieges bestimmt. Im ganzen läßt sich sagen, daß die Meinungen ziemlich einig sind. Denn es wird heute nicht vorkommen, wie zu Beginn des Krieges, als die konservative Behandlung „versagte", daß ein großer Teil der Aerzte extrem operativ wurde. Dabei hatte Bergmann in Bezug auf die konservative Behandlung immer nur von der glatten Infanterieschußwunde gesprochen, nie von Granatsplitterwunden. Deswegen kam man ja auch in Konflikte, als man die konservative Methode ausdehnte auf die großen Zerstörungen und Mißerfolge hatte.

Aus einem Krieg der jüngsten Zeit, zwischen Italien und Abessinien, berichtete Catterina (Genua) in der 60. Tagung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie (15.—18. 4. 36, Berlin) über Behandlung der Gelenkschußwunden u. a.:

Bei 25% (!) der Schußverletzungen hatte eine Gelenkbeteiligung stattgefunden. Er wies darauf hin, daß bei Gelenkschüssen mit kleinem Einschuß und Ausschuß im Innern doch große Gelenkzerstörungen möglich sind. Besonders ist dies der Fall bei Gelenken, die aus zahlreichen Knochen gebildet werden, z. B. Fuß und Hand. Genaue Röntgenuntersuchung ist daher erforderlich. Die Methoden der Gelenkresektionen müssen vereinfacht werden. Wenn eine aseptische Heilung zu erwarten ist, so macht er keine chemische, sondern eine chirurgische Desinfektion, d. h. Wundexcision und Entfernung der Fremdkörper mit anschließender Fixation. Bei schweren Gelenkverletzungen mit zahlreichen Splittern resezierte er das Gelenk und drai-

nierte es für 24 Stunden, nachdem die Kapsel vollständig genäht war. Diese Kapselnaht schützt vor nachfolgender Infektion. Nicht immer ist die Entfernung von Geschossen notwendig. Für die Technik der Gelenkresektionen stellt er folgende Grundsätze auf: die Operation darf keine wichtigen Organe gefährden, sie muß einfach sein. Dies ist für den Militärchirurgen von großer Bedeutung. Die Methode muß das Gelenk so weit freilegen, daß man die ganze Gelenkhöhle überblicken kann, und schließlich soll das resezierte Gelenk eine größtmögliche Funktion behalten.

Und in einem Vortrag über Gelenkchirurgie im Kriege in der 55. Tagung Nordwestdeutscher Chirurgen am 11. XII. 37 in Stettin sagt Schöne folgendes:

„Die Resektion eines offenbar nicht zu haltenden Gelenkes ist eine segensreiche Operation. Hier und da wird man typische Friedensresektionen auszuführen haben, besonders beim Kniegelenk. Sehr oft aber wird man sich mit partiellen, atypischen Resektionen begnügen dürfen. Es ist durchaus nicht immer nötig, proximal und distal zu resezieren, falls nur die eine Seite verletzt ist. So genügt oft die Exstirpation des Talus oder die Abtragung des Gelenkkopfes des Humerus im Ellenbogengelenk. Gewiß kann gelegentlich bei offener Wundbehandlung eine etwaige sekundäre Exfoliation zurückgebliebener Knorpelscheibchen Aerger bereiten, aber wir lassen ja doch auch bei Hüftgelenk- und Schultergelenkresektionen die Gelenkpfanne gern in Ruhe. . . . Eine Hauptfrage bleibt immer die Wundversorgung nach der Resektion. Bei ganz frischer Verwundung kann man es mitunter wagen, die Knochenflächen in gewohnter Weise aufeinander zu stellen und die Weichteilwunde im wesentlichen zu schließen, wenn man auch in der Behandlung der Hautwunde Vorsicht üben wird. Traut man aber dem Frieden nicht, oder handelt es sich um ein ausgesprochen infiziertes Gelenk, so muß offen nachbehandelt werden. Vor allem muß man den Resektionsspalt weit klaffend erhalten und zunächst jedem Druck der Resektionsflächen aufeinander vorbeugen. Das geschieht durch Verband in geeigneter Stellung, durch Extension in geeigneter Lage und durch lockere Ausfüllung des Gelenkspaltes mit Jodoformgaze in Kombination mit Drains. Mit Nutzen hat man gelegentlich die Resektionsfläche mit reiner Karbolsäure betupft und mit Alkohol nachgewaschen. Erst ganz allmählich bringt man dann die Knochen aneinander. So gelingt es am besten, der Gefahr der unheimlichen, schleichenden infektiösen Ostitis vorzubeugen. Partielle Resektionen erfordern mitunter eine besondere, fein geleitete Nachbehandlung. Für die partielle Handgelenkresektion wird Dauerstauung empfohlen.

Unter Kriegsverhältnissen schätze ich die Frühresektion hoch ein. Auch wenn keine Knochenverletzung vorliegt, kann eine nicht zu be-

herrschende Weichteilzerreißung die Resektion von vorneherein indizieren. Für den Fall des schwer infizierten Gelenkes gehen freilich die Meinungen auch heute noch auseinander. Es ist gewiß richtig, daß in einzelnen solchen Fällen die Arthrektomie ohne Resektion in Erwägung zu ziehen ist. Aber die Gelenkresektion ist nach dem Wort von F r a n z das beste Mittel zur Drainage. Infizierte Gelenke sind oft viel zu spät reseziert worden. Nach dem Auftreten der berüchtigten Komplikationen, vor allem aber septischer Allgemeinerscheinungen, hat auch die Resektion ihr Recht verloren."

Am Schlusse dieser Arbeit gestatte ich mir, Herrn Generaloberstabsarzt Professor Dr. F r a n z für die Ueberlassung des Themas und für wertvolle Anregungen bei Abfassung der Arbeit zu danken.

Herrn Professor Dr. E. G o h r b a n d t danke ich für die Durchsicht der Arbeit.

Schrifttum.

Axhausen: Konservative und operative Behandlung der Kriegsschußverletzungen. Bruns Beitr. 112, 1918.

Baudens: Der Krimkrieg. Kiel 1864.

Bell C.: System der operativen Chirurgie. Berlin 1815.

v. Bergmann: Die Resultate der Gelenkresektionen im Kriege. Gießen 1874.

v. Bergmann: Die Behandlung der Schußwunden des Kniegelenkes. Stuttgart 1878.

Billroth: Die Endresultate der Resektionen. Wiener med. Wochenschrift, 1871.

Bock-Hasenknopf: Kriegschirurgen und Feldärzte Preußens, 1795—1848. Berlin 1901.

Burchardt u. Schmieden: Lehrb. der Kriegschirurgie. Leipzig 1917.

Bornhaupt: Die Schußverletzungen der Gelenke im russisch-japanischen Kriege 1904/05. Langenbecks Archiv, 80, 1906.

Briot: Historie de l'état et des progrès de la chirurgie militaire en France. Besançon 1817.

Chenu: Aperçu historique, statistique et clinique sur le service des ambulances et des hôpitaux de la Société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer pendant la guerre de 1870/71. Paris 1874.

Dupuytren W.: Theoret.-prakt. Vorlesungen über die Verletzungen durch Kriegswaffen. Berlin 1836.

Esmarch: Ueber Resektionen nach Schußwunden. Kiel 1851.

Exner: Kriegschirurgie in dem Balkankriege 1912/13. Stuttgart 1914.

Fischer: Statistik der in dem Kriege 1870/71 im preuß. Heere und in den Norddeutschen Bundes-Kontingenten vorgekommenen Verwundungen und Tötungen. Berlin 1876.

Fischer: Handbuch der Kriegschirurgie. Stuttgart 1882.

Franz: Lehrbuch der Kriegschirurgie. Berlin 1936.

Franz: Die Kriegsschußverletzungen der Gelenke und Knochen der Gliedmaßen. Stuttgart 1938.

Franz: Ueber Steckschüsse in oder in der Nähe von Gelenken. Archiv für klinische Chirurgie, Bd. 110.

Franz: Kriegschirurgische Erfahrungen in Deutsch-Südwestafrika. Arch. f. klin. Chir., Bd. 81/II.

Gurlt: Die Gelenkresektionen nach Schußverletzungen. Berlin 1879.

Guthrie: Commentaries on the surgery of the war in Portugal, Spain, France and the Netherlands from the battle of Rolica in 1808 to that of Waterloo in 1815. 5 ed. London 1853.

Haga: Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem japanisch-chinesischen Kriege 1894/95. Berlin 1897.

Hennen: Bemerkungen über einige wichtige Gegenstände aus der Feldwundarznei. Halle 1820.

Hennen: Grundsätze der Militär-Chirurgie. Weimar 1822.

v. Hofmann: Ueber Gelenkschüsse. Zentralbl. für Chir. 1917.

Kimmle: Kriegschirurgen und Feldärzte Preußens 1848—68.

Klapp: Die verstärkte Prophylaxe bei Kriegsverletzungen durch Tiefenantisepsis mit Morgenroth'schen Chininderivaten. D. med. W. 1917, Nr. 44.

Köhler: Kriegschirurgen und Feldärzte der Neuzeit. Berlin 1904.

Koennecke: Erfahrungen über Gelenkschüsse. Bruns Beitr., 106, 1917.

Korsch: Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem griechisch-türkischen Kriege 1897. Berlin 1899.

Landois: Die Kriegsverletzungen der großen Gelenke. Ergebn. der Chir. und Orthop. Berlin 1921.

Langenbeck: Ueber die Endresultate der Gelenkresektionen im Kriege. Langenb. Arch 16, 1874.

Langenbeck: Ueber die Schußfrakturen der Gelenke und ihre Behandlung, Berl. klin. Wochenschr. 1864, Nr. 4.

Larrey: Mémoires de chirurgie militaire et campagnes. Paris 1812.

Löffler: Generalbericht über den Gesundheitsdienst im Feldzug gegen Dänemark 1864. Berlin 1867.

Moreau: Essai sur l'emploi de la résection des os, dans le traitement de plusieurs articulations affectées de carie. Paris 1816.

Neudörfer J.: Handb. der Kriegschirurgie. Leipzig 1864/72.

Payr: Arm- und Beinschußbrüche, Gelenkschüsse, Gelenkeiterungen. Kriegschirurgentagung 7. April 1915. Bruns Beitr. 96.

Payr: Verlauf und Behandlung von Gelenkeiterungen. D. Ztschr. f. Chir. 1916, Bd. 139.

Percy: Manuel du chirurgien-d'armée, ou instruction de chirurgie militaire sur le traitement des plaies. Paris 1792.

Perthes: Knochen- und Gelenkschüsse. Bruns Beitr. 98, 1916.

Pirogoff: Grundzüge d. allgem. Kriegschirurgie. Leipzig 1864.

Ponomareff: Ueber die Behandlung infizierter Verletzungen des Kniegelenks mit Bier'scher Stauungshyperämie. Bruns Beitr., Bd. 82.

Propping: Ueber die Behandlung der Kniegelenkschüsse. Arch. für klin. Chir. 1919, Bd. 111.

Reyher: Die antiseptische Behandlung in der Kriegschirurgie. Volkmanns Vorträge Nr. 142/143.

Sanitätsbericht über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich 1870/71. Berlin 1888/90.

v. Schjerning: Handbuch d. ärztl. Erfahrungen im Weltkrieg 1914/18.

Schum: Wehrmedizin, Einführung in die Wehrchirurgie, Berlin 1935.

Sédillot C.: De l'évidement sous-périosté des os. 2. éd. Paris 1867.

Stromeyer: Erfahrungen über Schußwunden im Jahre 1866. Hannover 1867.

Strohmeyer: Hüftgelenkresektion nach Schußverletzung. Münchn. med. Wochenschr. 1915, Nr. 24.

The medical and surgical history of the war of the rebellion (1861—65). Barnes, Washington, 1870/88.

Thomson J.: Report of observations made in the British military hospitals in Belgium after the battle of Waterloo. Edinburgh 1816.

Volkmann: Die Resektion der Gelenke. Volkm. Samml. klin. Vorträge, Nr. 51.

Zahradnicky: Ueber Schußverletzungen der großen Gelenke. Bruns Beitr. 97, 1915.

LEBENSLAUF

Am 27. März 1914 wurde ich, Otto Gerhard Baumgärtel, als Sohn des Verw.-Insp. Peter Baumgärtel in Augsburg geboren. Nach Besuch der Volksschule und der Realschule Kitzingen a. Main trat ich Ostern 1930 über in die Oberrealschule Würzburg, wo ich 1933 die Reifeprüfung ablegte. Im Sommersemester 1934 begann ich das Studium der Medizin in München und bestand dort Ende Sommersemester 1936 die Vorprüfung. In den klinischen Semestern studierte ich an der Universität Berlin und begann am 13. Juli 1939 das medizinische Staatsexamen.

Am 6. September 1939 erhielt ich die Approbation. Seit 1. April 1937 bin ich Angehöriger der Militärärztlichen Akademie Berlin.